

IS-US030582

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :  
Masaya FUJII et al. :  
Serial No.: New :  
Filed: Herewith :  
For: COMBINATION WEIGHING DEVICE :

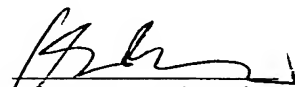
**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

The Assistant Commissioner of Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicant(s) files herewith a certified copy of Japanese Application No. 2002-356363, filed December 9, 2002 and Japanese Application No. 2002-358920, filed December 11, 2002, in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748. Applicant(s) hereby claims priority under 35 U.S.C. §119 in accordance with the International Convention for the Protection of Industrial Property, 53 Stat. 1748.

Respectfully submitted,

  
Kiyoe K. Kabashima  
Attorney of Record  
Reg. No. 54,874

SHINJYU GLOBAL IP COUNSELORS, LLP  
1233 Twentieth Street, NW, Suite 700  
Washington, DC 20036  
(202)-293-0444  
Dated: Dec. 5, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月    9 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 5 6 3 6 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 5 6 3 6 3 ]

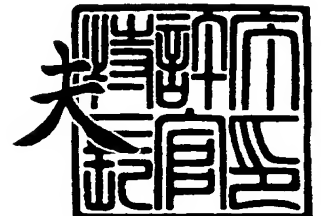
出      願      人                      株式会社イシダ  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    8 月 2 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 ISD-658

【提出日】 平成14年12月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01G 19/387

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県栗東市下鈎 9 5 9 番地 1 株式会社イシダ滋賀事業所内

【氏名】 藤井 昌也

【特許出願人】

【識別番号】 000147833

【氏名又は名称】 株式会社イシダ

【代理人】

【識別番号】 100083013

【弁理士】

【氏名又は名称】 福岡 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007157

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001178

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書  
【発明の名称】 組合せ計量装置  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 供給された被計量物を保持する複数個の第 1 ホッパと、各第 1 ホッパに対応した上方に設けられて該第 1 ホッパにそれぞれ被計量物を供給する複数個の第 2 ホッパと、各第 2 ホッパにそれぞれ被計量物を供給する複数のフィーダと、前記各ホッパに設けられた複数の計量手段と、該計量手段からの計量値を組合せ演算する演算手段とを有する組合せ計量装置であって、前記演算手段による組合せ演算により組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する組合せが選択されなかったときに、所定の第 1 ホッパ内重量値と該第 1 ホッパに被計量物を供給する第 2 ホッパ内重量値との加算値が所定値を超えるか否かを判定する追加供給判定手段と、該判定手段により前記加算値が前記所定値を超えないと判定されたときに前記第 2 ホッパ内の被計量物を当該第 1 ホッパに追加供給させる追加供給手段とが備えられていることを特徴とする組合せ計量装置。

【請求項 2】 前記追加供給判定手段は、前記加算値が前記所定値を超えると判定したとき、前記所定の第 1 ホッパとは別の第 1 ホッパに対し、その第 1 ホッパ内重量値と該第 1 ホッパに被計量物を供給する第 2 ホッパ内重量値とを加算し、その加算値が所定値を超えるか否かの判定を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 3】 前記所定値は、前記第 1 ホッパの計量可能重量値であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 4】 前記所定値は、被計量物の比重と前記第 1 ホッパの収納許容容積とに基く値であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の組合せ計量装置。

【請求項 5】 前記加算値と所定値とに基いて前記フィーダによる前記第 2 ホッパへの被計量物の供給量を設定する供給目標値設定手段が備えられ、前記追加供給手段は、第 2 ホッパに設けられた計量手段からの計量値に基き、フィーダによる被計量物の供給量を前記供給目標値となるように制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の組合せ計量装置。

【請求項 6】 前記第 2 ホッパに設けられた計量手段による計量値と予め設定されたフィーダから第 2 ホッパへの被計量物の供給目標値との偏差に基いて、前記フィーダから該第 2 ホッパへの被計量物の供給量を制御することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の組合せ計量装置。

【請求項 7】 供給された被計量物を保持する複数個の第 1 ホッパと、各第 1 ホッパに対応した上方に設けられて該第 1 ホッパにそれぞれ被計量物を供給する複数個の第 2 ホッパと、各第 2 ホッパにそれぞれ被計量物を供給する複数のフィーダと、前記各ホッパに設けられた複数の計量手段と、該計量手段からの計量値を組合せ演算する演算手段とを有する組合せ計量装置であって、前記第 2 ホッパに設けられた計量手段によって得られた第 2 ホッパ内の被計量物の計量値と予め設定されたフィーダから第 2 ホッパへの被計量物の供給目標値との偏差に基いて、前記フィーダから該第 2 ホッパへの被計量物の供給量を制御する供給量制御手段が備えられていることを特徴とする組合せ計量装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被計量物を複数の計量手段で計量し、その計量結果に基いて被計量物を所定の目標重量に計量する組合せ計量装置に関し、物品計量装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】

広範な用途に用いられる計量装置のうち、農産物、水産物、或いはスナック菓子等、個々の重量が一定しない被計量物を複数個組合せて所定の目標重量とする場合に用いられる組合せ計量装置は、計量ホッパのそれぞれに被計量物を分散供給してその重量を計量すると共にこの計量値に基いて組合せ演算を行い、その結果、組合せ重量が目標重量に一致または所定の許容範囲内で目標重量に最も近い重量となる組合せを選択し、この組合せに該当した計量ホッパのみから被計量物を排出させるようにしたものである。

【0003】

このような組合せ計量装置において、組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する組合せの成立確率を高めて稼働率の向上を図るものがあり、一例として、プールホッパにも計量機能を持たせた方式のものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0004】

これによれば、計量ホッパ内の被計量物の計量値に加えてプールホッパ内の被計量物の計量値も組合せ演算に参加するから、組合せ演算時の参加計量値の数が確実に増えることにより、組合せが高確率で成立するようになる。

#### 【0005】

また、プールホッパに計量機能を持たせ、フィーダ（供給トラフ）からプールホッパへ供給される被計量物をプールホッパでほぼ所定重量に計量したのち、被計量物を計量ホッパに供給する方式の組合せ計量装置が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

#### 【0006】

これによれば、振動式のフィーダで特に少量供給を行う場合に起こりがちであった計量ホッパへの被計量物の過剰供給が防止されて、組合せが高確率で成立するようになる。すなわち、例えば計量ホッパが10～12個程度備えられた組合せ計量装置では、通常3、4個の計量ホッパの計量値によって組合せが成立するように、各計量ホッパへの被計量物の供給目標値が設定されている。したがって、この組合せ計量装置によれば、計量ホッパへ供給される被計量物の重量が供給目標値に近くなるから、組合せが高確率で成立するようになるのである。

#### 【0007】

また、計量ホッパ内の被計量物の計量値と該ホッパに供給される被計量物の供給目標値との比較に基づいてフィーダ（駆動フィーダ）の駆動を制御する方式の組合せ計量装置が提案されている（例えば、特許文献3参照）。

#### 【0008】

これによれば、各計量ホッパに供給目標値に近い重量の被計量物が供給されるから、前述した理由により組合せが高確率で成立するようになる。

#### 【0009】

**【特許文献 1】**

特開昭 6 3 - 2 5 0 5 2 8 号公報（第 2 ～ 第 3 頁）

**【特許文献 2】**

実公平 2 - 6 5 5 号公報（第 1 ～ 第 3 頁）

**【特許文献 3】**

特開平 7 - 6 3 5 9 9 号公報（第 3 ～ 第 5 頁）

**【0 0 1 0】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、このような組合せ計量装置では、組合せが不成立の場合、有効な措置としてプールホッパから計量ホッパに被計量物を追加供給した上で、改めて組合せ演算を行うことがある。そして、特定の計量ホッパに対して追加供給が行われるように構成されている場合、追加供給が度重なりとオーバースケールという異常に至るおそれがあるが、前記特許文献 1 ～ 3 に記載の組合せ計量装置には共通してこの問題に対する認識がない。なお、オーバースケールとは、計量ホッパの計量規格限度を超える重量の被計量物の供給或いは計量ホッパの収納許容容積を超える容積の被計量物の供給等によって引き起こされる異常のことで、オーバースケールが発生すると組合せ計量装置は稼働停止を余儀なくされ、稼働率が低下することとなる。

**【0 0 1 1】**

そして、前記特許文献 2 に記載の組合せ計量装置は、プールホッパ内の被計量物の計量値に基いてフィーダによる被計量物の供給量をフィードバック制御するものではない。

**【0 0 1 2】**

また、前記特許文献 3 に記載の組合せ計量装置では、計量ホッパに被計量物が供給されて初めて被計量物の計量値が判明するから、例えばフィーダに対する供給量のフィードバック制御を行う場合、高速処理化のためフィーダから当該計量ホッパに被計量物を供給するプールホッパにすでに被計量物が供給されているときには手遅れであって、フィードバック制御の効果はプールホッパに次回以降供給される被計量物においてしか反映されなく、制御の応答性と共に収束性の点で

問題がある。

【0013】

そこで、本発明は、以上の現状に鑑み、稼働率の向上が可能な組合せ計量装置を提供することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、本発明は次のように構成したことを特徴とする。

【0015】

まず、請求項1に記載の発明は、供給された被計量物を保持する複数個の第1ホップと、各第1ホップに対応した上方に設けられて該第1ホップにそれぞれ被計量物を供給する複数個の第2ホップと、各第2ホップにそれぞれ被計量物を供給する複数のフィーダと、前記各ホップに設けられた複数の計量手段と、該計量手段からの計量値を組合せ演算する演算手段とを有する組合せ計量装置に関するもので、前記演算手段による組合せ演算により組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する組合せが選択されなかったときに、所定の第1ホップ内重量値と該第1ホップに被計量物を供給する第2ホップ内重量値との加算値が所定値を超えるか否かを判定する追加供給判定手段と、該判定手段により前記加算値が前記所定値を超えないと判定されたときに前記第2ホップ内の被計量物を当該第1ホップに追加供給させる追加供給手段とが備えられていることを特徴とする。

【0016】

この発明によれば、組合せが不成立のとき、第2ホップから第1ホップへ被計量物を追加供給するに際し、第1ホップにおけるオーバースケール発生の有無を予測した上で、オーバースケールを発生させないように被計量物を追加供給することができる。したがって、オーバースケール発生による稼働停止が回避されて稼働率が向上する。

【0017】

次に、請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の組合せ計量装置において、前記追加供給判定手段は、前記加算値が前記所定値を超えると判定したとき、前記所定の第1ホップとは別の第1ホップに対し、その第1ホップ内重量値と



該第 1 ホッパに被計量物を供給する第 2 ホッパ内重量値とを加算し、その加算値が所定値を超えるか否かの判定を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

この発明によれば、追加供給時のオーバースケール発生を回避する具体策が提示される。また、予め追加供給の対象の第 1 ホッパを複数個設定しておき、前記加算値が所定値を超えるか否かの判定を各第 1 ホッパについて順次実行することができる。したがって、組合せ成立の確率が増す。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 3 に記載の発明は、前記請求項 1 または請求項 2 に記載の組合せ計量装置において、前記所定値は、前記第 1 ホッパの計量可能重量値であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 4 に記載の発明は、前記請求項 1 または請求項 2 に記載の組合せ計量装置において、前記所定値は、被計量物の比重と前記第 1 ホッパの収納許容容積とに基く値であることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

これらの発明のいずれによっても、前記請求項 1 または請求項 2 に記載の発明がさらに具体化される。すなわち、請求項 3 に記載の発明によれば、第 1 ホッパの計量規格限度を超える重量の被計量物の供給によるオーバースケール発生が、一方請求項 4 に記載の発明によれば、第 1 ホッパの収納許容容積を超える容積の被計量物の供給によるオーバースケール発生が、それぞれ効果的に回避される。

【 0 0 2 2 】

そして、請求項 5 に記載の発明は、前記請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の組合せ計量装置において、前記加算値と所定値とに基いて前記フィーダによる前記第 2 ホッパへの被計量物の供給量を設定する供給目標値設定手段が備えられ、前記追加供給手段は、第 2 ホッパに設けられた計量手段からの計量値に基き、フィーダによる被計量物の供給量を前記供給目標値となるように制御することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

この発明によれば、例えば所定値から加算値を減算して得られた値を超えない重量の被計量物をフィーダから第2ホップへ供給することにより、該第2ホップから対応する第1ホップへのさらなる追加供給時にもオーバースケールの回避が保証される。

#### 【0024】

また、請求項6に記載の発明は、前記請求項1から請求項5のいずれかに記載の組合せ計量装置において、前記第2ホップに設けられた計量手段による計量値と予め設定されたフィーダから第2ホップへの被計量物の供給目標値との偏差に基いて、前記フィーダから該第2ホップへの被計量物の供給量を制御することを特徴とする。

#### 【0025】

第1ホップによる計量値に基いてフィーダによる供給量をフィードバック制御する場合には、第2ホップから第1ホップに被計量物が供給されて初めて被計量物の計量値が判明するため、この時点から計量値に基づくフィードバック制御が行われることになる。それに対してこの発明によれば、被計量物がフィーダから第2ホップに供給された時点で、その計量値に基いてフィーダに対する供給量のフィードバック制御を行うことができるので、その分計量値判明からフィードバック制御実行までのタイムラグが小さくなり、制御における応答性と共に収束性が向上する。つまり、高速処理化が実現されて稼働率が向上する。

#### 【0026】

そして、フィーダから第2ホップへの供給量が供給目標値に対して精度よく管理されるから、組合せが高確率で成立するようになり、稼働率がさらに向上する。

#### 【0027】

そして、請求項7に記載の発明は、供給された被計量物を保持する複数個の第1ホップと、各第1ホップに対応した上方に設けられて該第1ホップにそれぞれ被計量物を供給する複数個の第2ホップと、各第2ホップにそれぞれ被計量物を供給する複数のフィーダと、前記各ホップに設けられた複数の計量手段と、該計量手段からの計量値を組合せ演算する演算手段とを有する組合せ計量装置に関す

るもので、前記第2ホッパに設けられた計量手段によって得られた第2ホッパ内の被計量物の計量値と予め設定されたフィーダから第2ホッパへの被計量物の供給目標値との偏差に基いて、前記フィーダから該第2ホッパへの被計量物の供給量を制御する供給量制御手段が備えられていることを特徴とする。

#### 【0028】

この発明によれば、前記請求項6に記載の発明において述べたように、被計量物がフィーダから第2ホッパに供給された時点で、その計量値に基いてフィーダに対する供給量のフィードバック制御を行うことができるので、第1ホッパによる計量値に基く場合に比較して計量値判明からフィードバック制御実行までのタイムラグが小さくなり、制御における応答性と共に収束性が向上する。つまり、高速処理化が実現されて稼働率が向上する。

#### 【0029】

そして、フィーダから第2ホッパへの供給量が供給目標値に対して精度よく管理されるから、組合せが高確率で成立するようになり、稼働率がさらに向上する。

#### 【0030】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る組合せ計量装置について説明する。

#### 【0031】

図1に示すように、この組合せ計量装置1はフレーム10上の複数の支持脚11…11で支持された箱状の本体ケース12を有し、該本体ケース12に、スナック菓子やキャンディ等の被計量物を分散させる分散テーブル13、該分散テーブル13の周囲に放射状に配置された複数のフィーダ14…14、該フィーダ14…14ごとに設けられた上下一対のプールホッパ15…15及び計量ホッパ16…16等が組み付けられている。その場合、これらのプールホッパ15…15及び計量ホッパ16…16にはロードセル等からなる重量検出器15a…15a、16a…16aがそれぞれ連結されており、供給された被計量物の重量が計量される。

#### 【0032】

図示しない供給手段によって組合せ計量装置 1 に供給された被計量物は、まず振動式の分散テーブル 13 によってフィーダ 14…14 に略均等に分散されたのち、振動式の該フィーダ 14…14 から適量ずつプールホッパ 15…15 を経て計量ホッパ 16…16 に供給され、該計量ホッパ 16…16 でそれぞれの重量が計量されて、組合せ演算が行われる。

#### 【0033】

計量ホッパ 16…16 の下方にはそれぞれ個別シュート 17…17 が配置されており、組合せ演算の結果、組合せに該当した計量ホッパ 16…16 から被計量物が該個別シュート 17…17 に排出される。排出されて個別シュート 17…17 を滑落した被計量物は、この組合せ計量装置 1 の略中央に配置された漏斗状の集合シュート 18 で集合されて、さらに下流側の例えば包装機等に供給されることになる。

#### 【0034】

図 2 に示すように、この組合せ計量装置 1 の制御システムは、該計量装置 1 を総括的に制御すると共に本発明の特徴部分であるコントロールユニット 20 を備えている。

#### 【0035】

コントロールユニット 20 は、各計量ホッパ 16…16 に設けられた重量検出器 16a…16a からの計量信号を入力し、これらの計量信号に基いて組合せ演算を行い、目標重量に一致または許容範囲内で最も近い組合せ重量となる組合せを選択する。

#### 【0036】

また、コントロールユニット 20 は、プールホッパ 15…15 に設けられた重量検出器 15a…15a からの計量信号を入力し、これらの計量信号と計量ホッパ 16…16 の重量検出器 16a…16a からの計量信号とに基いて、組合せが不成立のときプールホッパ 15…15 から計量ホッパ 16…16 への被計量物の追加供給の可否を判定し、追加供給が可能であると判定した場合には追加供給させる。そして、コントロールユニット 20 は、追加供給を円滑に行なわせるため、フィーダ 14…14 からプールホッパ 15…15 への被計量物の供給量を設定

する。

#### 【0037】

また、コントロールユニット20は、プールホッパ15…15の重量検出器15a…15aからの計量信号を入力し、これらの計量信号に基いてフィーダ14…14からプールホッパ15…15への被計量物の供給量をフィードバック制御する。

#### 【0038】

そして、コントロールユニット20は、下流側の包装機等からの排出要求信号を入力し、該信号に基いてプールホッパ15…15或いは計量ホッパ16…16のゲートを開閉するゲート開閉機構15b…15b, 16b…16bに制御信号を出力することにより、これらのホッパ15…15, 16…16から被計量物を排出させる。

#### 【0039】

次に、この組合せ計量装置1で組合せ計量を行う場合にコントロールユニット20が実行する制御例を、図3～図6に示すフローチャートにしたがって順次説明する。

#### 【0040】

図3は、組合せ演算の結果、組合せが不成立となったとき、プールホッパ15…15から所定の計量ホッパ16…16へ被計量物を追加供給することが可能か否かを判定する場合のフローチャートであって、ここでは一組のフィーダ14、プールホッパ15、及び計量ホッパ16に着目して説明する。

#### 【0041】

まず、ステップS1で、当該プールホッパ15は空であると判定すると、ステップS2で、このプールホッパ15に対応するフィーダ14を駆動して予め設定された供給量で被計量物を該プールホッパ15へ供給する。この組合せ計量装置1の場合、例えば10～12個程度の計量ホッパ16…16が備えられているとすると、概ね3、4個の計量ホッパ16…16によって組合せが成立するように、フィーダ14…14からプールホッパ15…15へ供給される被計量物の供給目標値が設定されている。

**【0042】**

ステップS3で、プールホッパ15に連結された重量検出器15aによる計量値 $W_P$ を入力し、ステップS4で、該プールホッパ15に対応する計量ホッパ16は空でないと判定すると、ステップS5、S6をスキップしてステップS7へ進む一方、空であると判定すると、ステップS5で、プールホッパ15のゲート開閉機構15bを駆動して該プールホッパ15から計量ホッパ16へ被計量物を供給する。

**【0043】**

そして、以降はステップS6～S13で示す組合せ演算制御或いは追加供給制御と、前述したステップS1から始まる制御とを平行して実行する。

**【0044】**

組合せ演算制御では、ステップS6で、計量ホッパ16に連結された重量検出器16aによる計量値 $W_W$ を入力したのち、ステップS7で、組合せ演算を実行する。なお、この場合、計量ホッパ16の重量検出器16aは、前記プールホッパ15の重量検出器15aによる計量値 $W_P$ を確認することになる。

**【0045】**

ステップS8で、組合せ演算の結果、組合せ重量が目標重量に対して許容範囲内に属する組合せが成立したか否かを判定し、成立したと判定すると、ステップS9で、当該計量ホッパ16は組合せに選択されたか否かを判定する。

**【0046】**

ステップS9でYESと判定すると、ステップS10で、計量ホッパ16のゲート開閉機構16bを駆動して該計量ホッパ16から被計量物を下方の個別シュート17へ排出した上で、また、NOと判定するとそのまま、共にステップS4へ戻る。

**【0047】**

一方、ステップS8で組合せが不成立であると判定すると、追加供給制御へ移行する。すなわち、ステップS11で、当該計量ホッパ16は予め設定された追加供給の対象の計量ホッパ16か否かを判定し、NOと判定すると、そのままステップS7へ戻り、該計量ホッパ16を次回の組合せ演算に参加させる。なお、

ステップS 11でNOと判定すると、その場合には別の計量ホッパ16が追加供給の対象に設定され、引き続いてこの計量ホッパ16に対する追加供給の可否が判定されることになる。

#### 【0048】

そして、ステップS 11でYESと判定すると、ステップS 12で、この計量ホッパ16に被計量物を供給するプールホッパ15による計量値 $W_P$ を入力し、ステップS 13で、前記計量ホッパ16による計量値 $W_W$ と該プールホッパ15による計量値 $W_P$ との加算値 $W_W + W_P$ が予め設定された計量ホッパ16の計量規格限度値 $W_L$ を超えるか否かを判定する。この計量規格限度値 $W_L$ を超える重量の被計量物が計量ホッパ16に供給されるとオーバースケールが発生し、これによって組合せ計量装置1は稼働停止を余儀なくされる。

#### 【0049】

ステップS 13でNOと判定すると、このことは追加供給が許容されることを意味するから、ステップS 5へ戻ってプールホッパ15から計量ホッパ16へ被計量物を追加供給させる一方、YESと判定すると、この場合には追加供給するとオーバースケール発生に至ることが予測されたわけであるから、追加供給することなくそのままステップS 7へ戻り、該計量ホッパ16を次回の組合せ演算に参加させる。

#### 【0050】

こうすることにより、組合せが不成立となったとき、プールホッパ15から計量ホッパ16へ被計量物を追加供給するに際し、計量ホッパ16におけるオーバースケール発生の有無を予測した上で、オーバースケールを発生させないように被計量物を追加供給させることができる。したがって、オーバースケール発生による稼働停止が回避されて稼働率が向上する。また、追加供給の対象の計量ホッパ16…16を予め複数個設定しておくと、組合せ成立の確率が効果的に増す。

#### 【0051】

なお、前述した重量面でのオーバースケール発生ではなく、計量ホッパ16の収納許容容積を超える容積の被計量物を供給することによるオーバースケール発生を防止することも可能である。すなわち、計量ホッパ16の収納許容容積値を

被計量物の比重を用いて収納許容重量値に換算した上で、前記加算値 $W_W + W_P$ をこの収納許容重量値と比較することにより、容積面でのオーバースケール発生の有無を予測することができる。

#### 【0052】

次に、図4に示すフローチャートを用い、組合せ演算の結果、組合せが不成立となったとき、プールホッパ15…15から所定の計量ホッパ16…16へ被計量物を追加供給することが可能か否かを判定した上で、フィーダ14…14からプールホッパ15…15への次の被計量物の供給量を制御する場合の制御例を説明する。この場合においても、一組のフィーダ14、プールホッパ15、及び計量ホッパ16に着目して説明する。

#### 【0053】

まず、ステップS21で、フィーダ14からプールホッパ15への被計量物の供給目標値 $W_{PO}$ をデフォルト供給目標値 $W_{PD}$ にセットする。この組合せ計量装置1では、例えば10～12個程度の計量ホッパ16…16が備えられているとすると、概ね3、4個の計量ホッパ16…16によって組合せが成立するように、デフォルト供給目標値 $W_{PD}$ が設定されている。この場合のデフォルト供給目標値 $W_{PD}$ の一例として、組合せ演算時の目標重量を「3.5」で除算して得られた値が例示される。

#### 【0054】

ステップS22で、当該プールホッパ15は空であると判定すると、ステップS23で、このプールホッパ15に対応するフィーダ14を駆動して供給目標値 $W_{PO}$ となるように被計量物を該プールホッパ15へ供給する。

#### 【0055】

ステップS24で、プールホッパ15による計量値 $W_P$ を入力したのち、ステップS25で、供給目標値 $W_{PO}$ をデフォルト供給目標値 $W_{PD}$ にセットする。

#### 【0056】

ステップS26で、該プールホッパ15に対応する計量ホッパ16は空でない判定すると、ステップS29へ進む一方、空であると判定すると、ステップS27で、プールホッパ15から計量ホッパ16へ被計量物を供給し、以降はステ



ップS28～S37で示す組合せ演算制御或いは追加供給制御と、前述したステップS22から始まる制御とを平行して実行する。なお、ステップS28～S32で示す組合せ演算制御は前記ステップS6～S10と同様であるので、説明を省略する。

#### 【0057】

そして、ステップS30で組合せが不成立であると判定すると、追加供給制御へ移行する。すなわち、ステップS33で、当該計量ホッパ16は予め設定された追加供給の対象の計量ホッパ16か否かを判定し、NOと判定すると、そのままステップS29へ戻り、該計量ホッパ16を次回の組合せ演算に参加させる。なお、ステップS33でNOと判定すると、その場合には別の計量ホッパ16が追加供給の対象に設定され、引き続いてこの計量ホッパ16に対する追加供給の可否が判定されることになる。

#### 【0058】

一方、ステップS33でYESと判定すると、ステップS34で、この計量ホッパ16に被計量物を供給するプールホッパ15による計量値 $W_P$ を入力し、ステップS35で、前記計量ホッパ16による計量値 $W_W$ と該プールホッパ15による計量値 $W_P$ との加算値 $W_W + W_P$ が予め設定された計量ホッパ16の計量規格限度値 $W_L$ を超えるか否かを判定する。

#### 【0059】

ステップS35でNOと判定すると、このことは追加供給が許容されることを意味するから、ステップS36で、計量規格限度値 $W_L$ から加算値 $W_W + W_P$ を減算して得られた値がデフォルト供給目標値 $W_{PD}$ を超えるか否かを判定する。

#### 【0060】

ステップS36でNOと判定すると、ステップS37で、図例の式によってフィーダ14からプールホッパ15へ供給する次回の被計量物の供給目標値 $W_{PO}$ を算出した上で、また、ステップS36でYESと判定するとそのまま、共にステップS27へ戻ってプールホッパ15から計量ホッパ16へ被計量物を追加供給させる。なお、ステップS37において、計量規格限度値 $W_L$ から加算値 $W_W + W_P$ を減算して得られた値を一例として「2」で除算して供給目標値 $W_{PO}$ を

算出しているが、通常「1～3」の値が用いられる。

#### 【0061】

そして、ステップS27に引き続いてステップS22を実行すると、ステップS23で、前記ステップS37で算出した供給目標値 $W_{PO}$ でフィーダ14からプールホッパ15へ被計量物を供給することになる。

#### 【0062】

一方、ステップS35でYESと判定すると、この場合には追加供給するとオーバースケール発生に至ることが予測されたわけであるから、追加供給することなくそのままステップS29へ戻り、該計量ホッパ16を次回の組合せ演算に参加させる。

#### 【0063】

こうすることにより、計量規格限度値 $W_L$ から加算値 $W_W + W_P$ を減算して得られた値の半分の重量の被計量物をフィーダ14からプールホッパ15へ供給するから、当該計量ホッパ16へのさらなる追加供給時にもオーバースケール回避が保証される。

#### 【0064】

次に、前述した図3に示す制御例を基本に、さらにフィーダ14からプールホッパ15への被計量物の供給をフィードバック制御する場合の制御例を図5のフローチャートに示す。

#### 【0065】

まず、ステップS41で、当該プールホッパ15は空であると判定すると、ステップS42で、このプールホッパ15に対応するフィーダ14を駆動して予め設定された供給量で被計量物を該プールホッパ15へ供給する。すなわち、フィーダ14からプールホッパ15へ供給される被計量物の供給目標値 $W_{PO}$ が予め設定されており、実際の供給量がこの供給目標値 $W_{PO}$ となるように、フィーダ14を駆動するときの制御量Aが設定されている。この制御量Aは、フィーダ14の振動駆動源の振動時間と振幅の少なくとも一方によって構成されている。

#### 【0066】

ステップS43で、プールホッパ15による計量値 $W_P$ を入力し、以降はステ

ップS44～S53で示す組合せ演算制御或いは追加供給制御と、ステップS54～S57で示すフィーダ14からプールホッパ15への被計量物の供給に係るフィードバック制御とを平行して実行する。なお、ステップS44～S53で示す制御は前述したステップS4～S13と略同様であるので、説明を省略する。

#### 【0067】

一方、フィードバック制御では、ステップS54で、プールホッパ15へ実際に供給された被計量物の計量値 $W_P$ と予め設定されたフィーダ14からプールホッパ15への被計量物の供給目標値 $W_{PO}$ との偏差 $\Delta W$ を算出する。

#### 【0068】

そして、ステップS55で、偏差 $\Delta W$ が供給目標値 $W_{PO}$ に対して予め設定された許容値 $-\alpha$ より小さいと判定した場合には、ステップS56で、フィーダ14の当初の制御量Aに1単位量 $\Delta A$ を加算して新たな制御量Aとした上で、また、偏差 $\Delta W$ が供給目標値 $W_{PO}$ に対して予め設定された許容値 $\alpha$ より大きいと判定した場合には、ステップS57で、フィーダ14の当初の制御量Aから1単位量 $\Delta A$ を減算して新たな制御量Aとした上で、そして、偏差 $\Delta W$ が供給目標値 $W_{PO}$ に対して予め設定された許容範囲内にあると判定した場合にはそのまま、いずれもステップS41へ戻る。

#### 【0069】

こうすることにより、組合せが不成立となったとき、オーバースケールを発生させないようにプールホッパ15から計量ホッパ16へ被計量物を追加供給させることができ、かつ、以下のような作用効果がもたらされる。

#### 【0070】

すなわち、従来の組合せ計量装置のように、計量ホッパによる計量値に基づいてフィーダによる供給量をフィードバック制御する場合には、プールホッパから計量ホッパに被計量物が供給されて初めて被計量物の計量値が判明するため、この時点から計量値に基づくフィードバック制御が行われることになる。それに対してこの組合せ計量装置1では、被計量物がフィーダ14からプールホッパ15に供給された時点で、その計量値 $W_P$ に基づいてフィーダ14に対する供給量のフィードバック制御を行うことができるので、その分計量値 $W_P$ 判明からフィードバ

ック制御実行までのタイムラグが小さくなり、制御における応答性と共に収束性が向上する。つまり、高速処理化により稼働率が向上する。

#### 【0071】

そして、フィーダ14からプールホッパ15への被計量物の供給量が供給目標値 $W_{PO}$ に対して精度よく管理されるから、組合せが高確率で成立するようになり、稼働率がさらに向上する。

#### 【0072】

次に、プールホッパ15による計量値 $W_P$ に基いてフィーダ14からプールホッパ15への被計量物の供給をフィードバック制御する場合の制御例を図6のフローチャートに示す。この場合には、全てのフィーダ14…14、プールホッパ15…15、及び計量ホッパ16…16に着目して説明する。

#### 【0073】

まず、ステップS61で、プールホッパ15…15は空であると判定すると、ステップS62で、空のプールホッパ15…15に対応するフィーダ14…14を駆動して予め設定された供給量で被計量物を該プールホッパ15…15へ供給する。すなわち、フィーダ14…14からプールホッパ15…15へ供給される被計量物の供給目標値 $W_{PO}$ が予め設定されており、実際の供給量がこの供給目標値 $W_{PO}$ となるように、フィーダ14…14の制御量Aが設定されている。この制御量Aは、フィーダ14…14の振動駆動源の振動時間と振幅の少なくとも一方によって構成されている。

#### 【0074】

ステップS63で、プールホッパ15…15による計量値 $W_P$ … $W_P$ を入力し、以降はステップS64～S69で示す組合せ演算制御とステップS70～S73で示す被計量物の供給に係るフィードバック制御とを平行して実行する。

#### 【0075】

組合せ演算制御では、ステップS64で、計量ホッパ16…16は空であると判定すると、ステップS65で、プールホッパ15…15から空の計量ホッパ16…16へ被計量物を供給し、ステップS66で、計量ホッパ16…16による計量値 $W_W$ … $W_W$ を入力したのち、ステップS67で、組合せ演算を実行する。

## 【0076】

ステップS68で、組合せが成立したと判定すると、ステップS69で、組合せに選択された計量ホッパ16…16から被計量物を排出したのち、ステップS64へ戻る。一方、ステップS68で組合せが不成立であると判定すると、例えばプールホッパ15…15から計量ホッパ16…16へ被計量物を追加供給する等の所定の処置を行った上でステップS67へ戻る。

## 【0077】

そして、フィードバック制御では、ステップS70で、プールホッパ15…15へ実際に供給された被計量物の計量値 $W_P \cdots W_P$ と予め設定されたフィーダ14…14からプールホッパ15…15への被計量物の供給目標値 $W_{PO}$ との偏差 $\Delta W \cdots \Delta W$ を算出し、ステップS71で、偏差 $\Delta W \cdots \Delta W$ が供給目標値 $W_{PO}$ に対して予め設定された許容値 $-\alpha$ より小さいと判定した場合には、ステップS72で、フィーダ14…14の当初の制御量Aに1単位量 $\Delta A$ を加算して新たな制御量Aとした上で、また、偏差 $\Delta W$ が供給目標値 $W_{PO}$ に対して予め設定された許容値 $\alpha$ より大きいと判定した場合には、ステップS73で、フィーダ14…14の当初の制御量Aから1単位量 $\Delta A$ を減算して新たな制御量Aとした上で、そして、偏差 $\Delta W$ が供給目標値 $W_{PO}$ に対して予め設定された許容範囲内にあると判定した場合にはそのまま、いずれもステップS61へ戻る。

## 【0078】

こうすることにより、被計量物がフィーダ14…14からプールホッパ15…15に供給された時点で、その計量値 $W_P \cdots W_P$ に基いてフィーダ14…14に対する供給量のフィードバック制御を行うことができるので、従来に比較してその分計量値 $W_P \cdots W_P$ 判明からフィードバック制御実行までのタイムラグが小さくなり、制御における応答性と共に収束性が向上する。つまり、高速処理化により稼働率が向上する。

## 【0079】

そして、フィーダ14…14からプールホッパ15…15への被計量物の供給量が供給目標値 $W_{PO}$ に対して精度よく管理されるから、組合せが高確率で成立するようになり、稼働率がさらに向上する。

## 【0080】

なお、前記実施の形態では、供給された被計量物の計量はまずプールホッパ15…15の重量検出器15a…15aによって行われたのち、計量ホッパ16…16の重量検出器16a…16aによって確認されることになるから、要求に応じてプールホッパ15…15の重量検出器15a…15aを計量ホッパ16…16の重量検出器16a…16aに比較して例えば計量時間を短縮する等により低計量精度に設定してもよいし、或いは低計量精度の重量検出器に変更してもよい。これにより、所定の計量精度を維持しながらコスト低減と高速処理化とが可能となる。

## 【0081】

一方、プールホッパ15…15の重量検出器15a…15aの計量精度を本来計量ホッパ16…16の重量検出器16a…16aで要求される計量精度と同程度とした上で、計量ホッパ16…16の重量検出器16a…16aを省略することができる。この場合、プールホッパ15…15から計量ホッパ16…16には被計量物と共に該被計量物の計量値 $W_P \cdots W_P$ も移送される。これにより、計量ホッパ16…16での計量動作が省略されるからコントロールユニット20の負荷が軽減され、所定の計量精度を維持しながらコスト低減と高速処理化が可能となる。

## 【0082】

また、前記実施の形態に係る組合せ計量装置1は、フィーダ14…14、プールホッパ15…15、及び計量ホッパ16…16等が平面視円形配置された形式のものであったが、これらが列状配置された形式のものであっても、前述したような本発明の作用効果がもたらされるのはいうまでもない。

## 【0083】

そして、プールホッパ15…15から被計量物を計量ホッパ16…16方向と個別シュート17…17方向との二方向に排出可能に構成してもよく、また、計量ホッパ16…16に対応した下方にブースタホッパを設け、計量ホッパ16…16から被計量物をブースタホッパ方向と個別シュート17…17方向との二方向に排出可能に構成してもよい。これにより、組合せ演算時の参加計量値の数が

確実に増えるから、組合せがさらに高確率で成立するようになる。

【0084】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、稼働率の向上が可能な組合せ計量装置が提供される。すなわち、本発明は、被計量物を複数の計量手段で計量し、その計量結果に基づいて被計量物を所定の目標重量に計量する組合せ計量装置に関するもので、物品計量装置の技術分野に広く好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る組合せ計量装置の要部側面図である。

【図2】 制御システムのブロック図である。

【図3】 制御の一例を説明するためのフローチャートである。

【図4】 同じくフローチャートである。

【図5】 同じくフローチャートである。

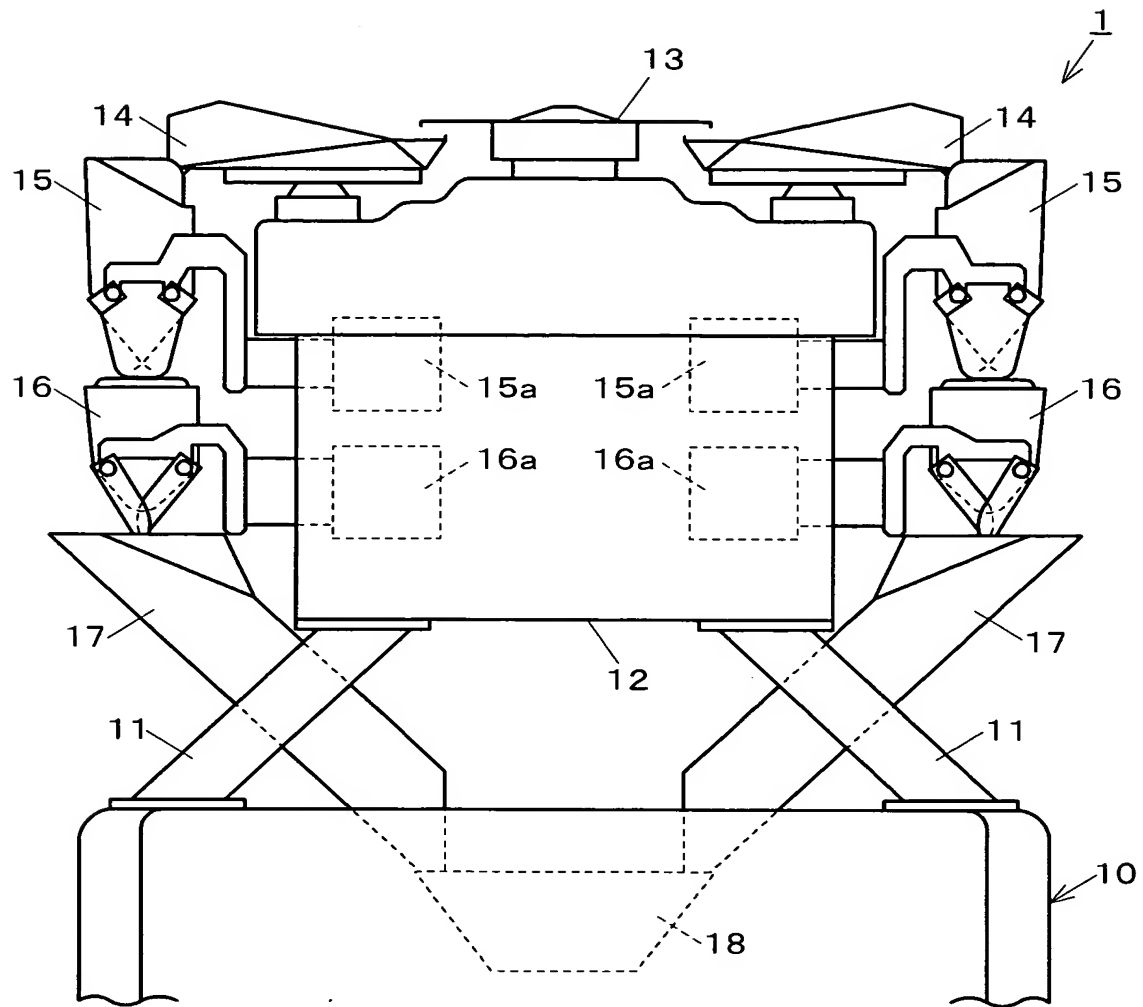
【図6】 同じくフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 組合せ計量装置
- 14 フィーダ
- 15 プールホッパ（第2ホッパ）
- 15a 重量検出器（計量手段）
- 16 計量ホッパ（第1ホッパ）
- 16a 重量検出器（計量手段）
- 20 コントロールユニット（演算手段、追加供給判定手段、追加供給手段、供給目標値設定手段、供給量制御手段）

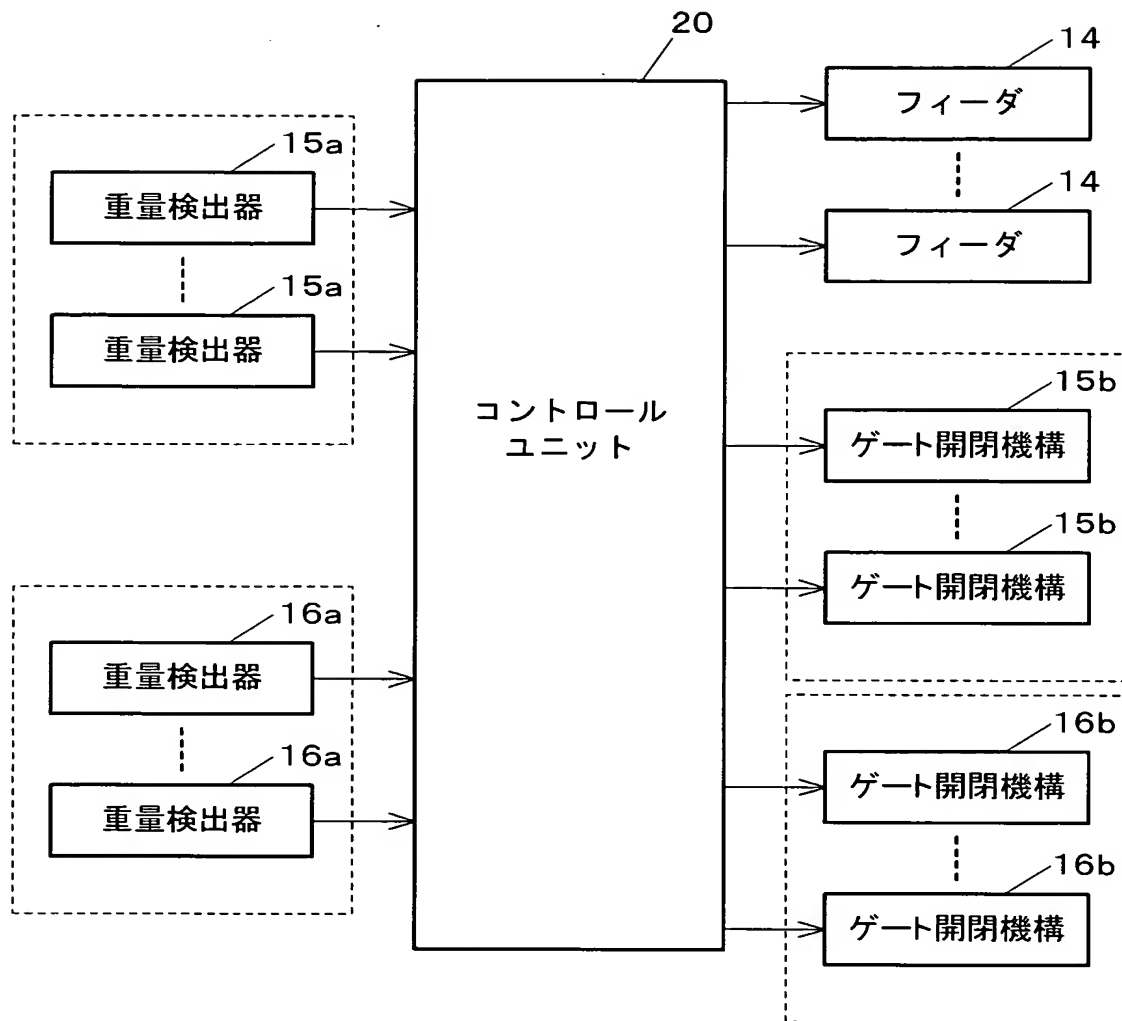
【書類名】 図面

【図 1】

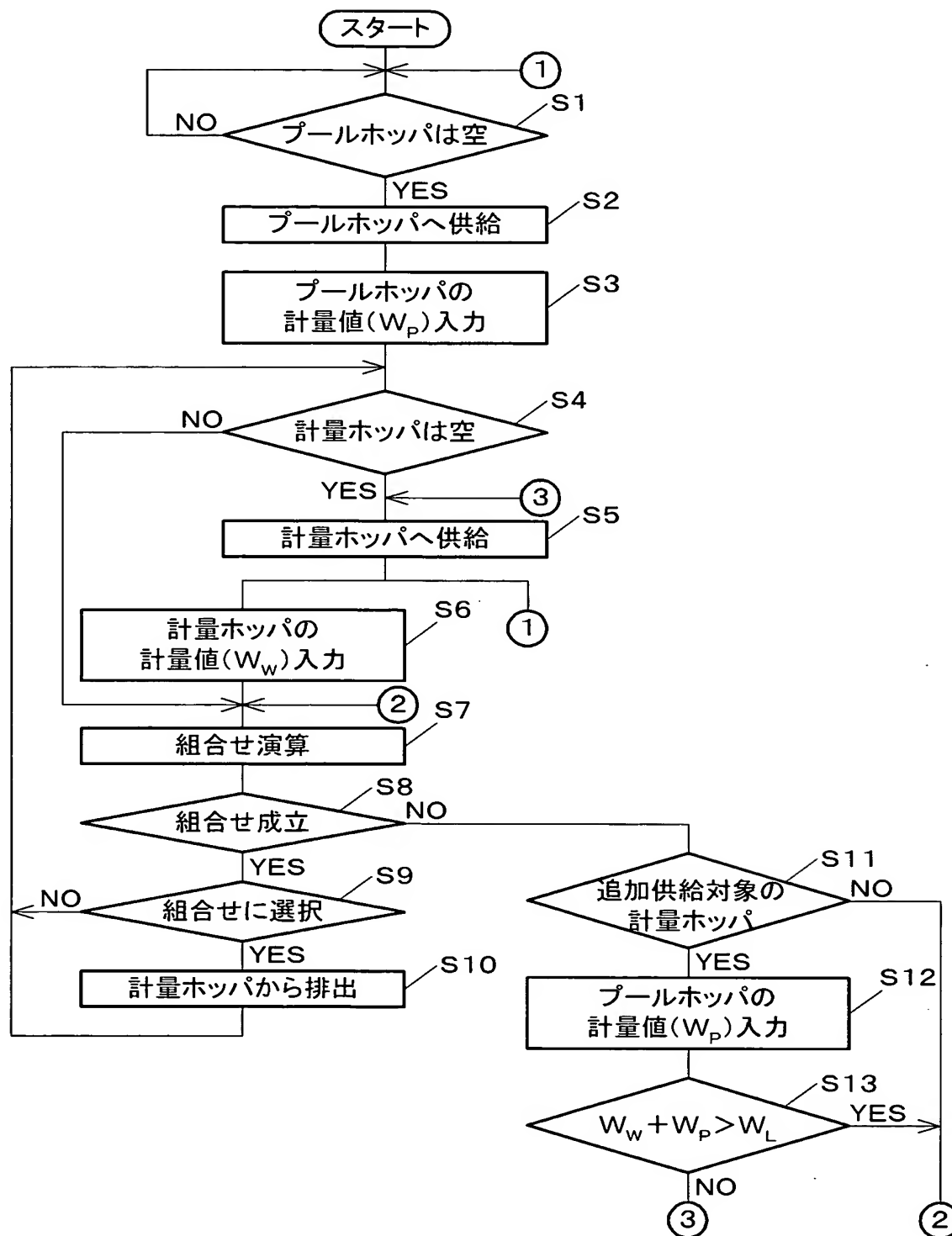




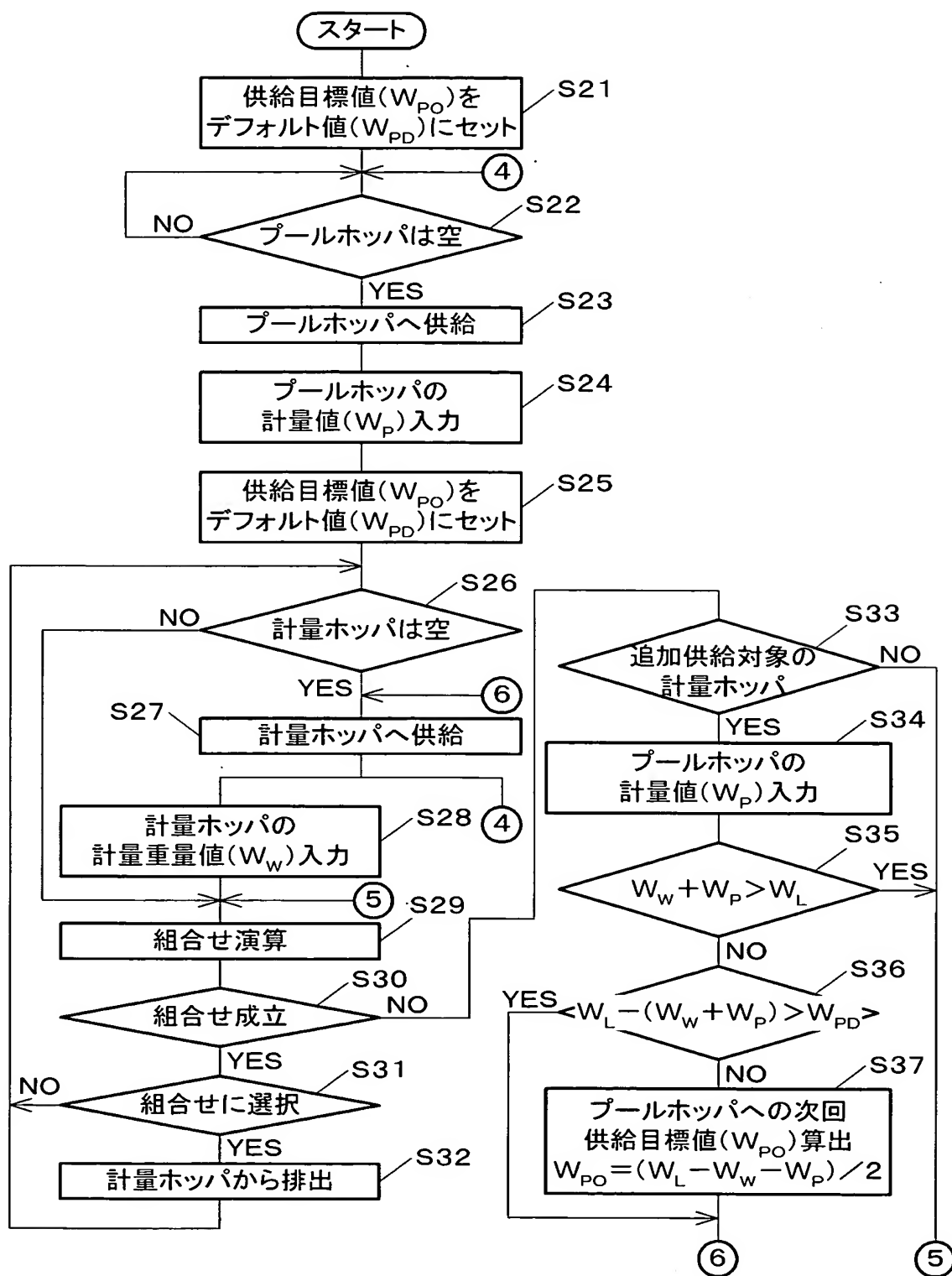
【図 2】



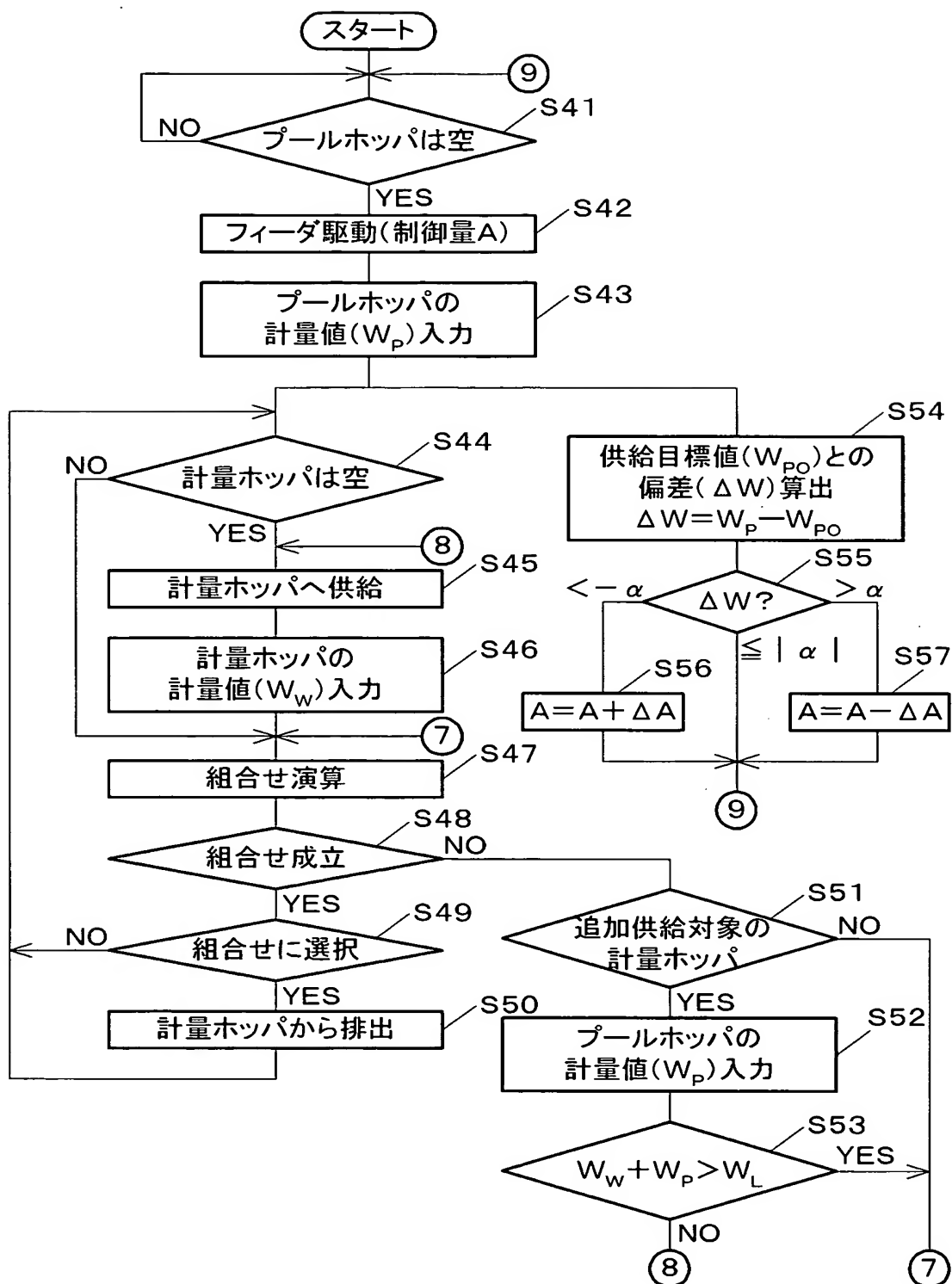
【図 3】



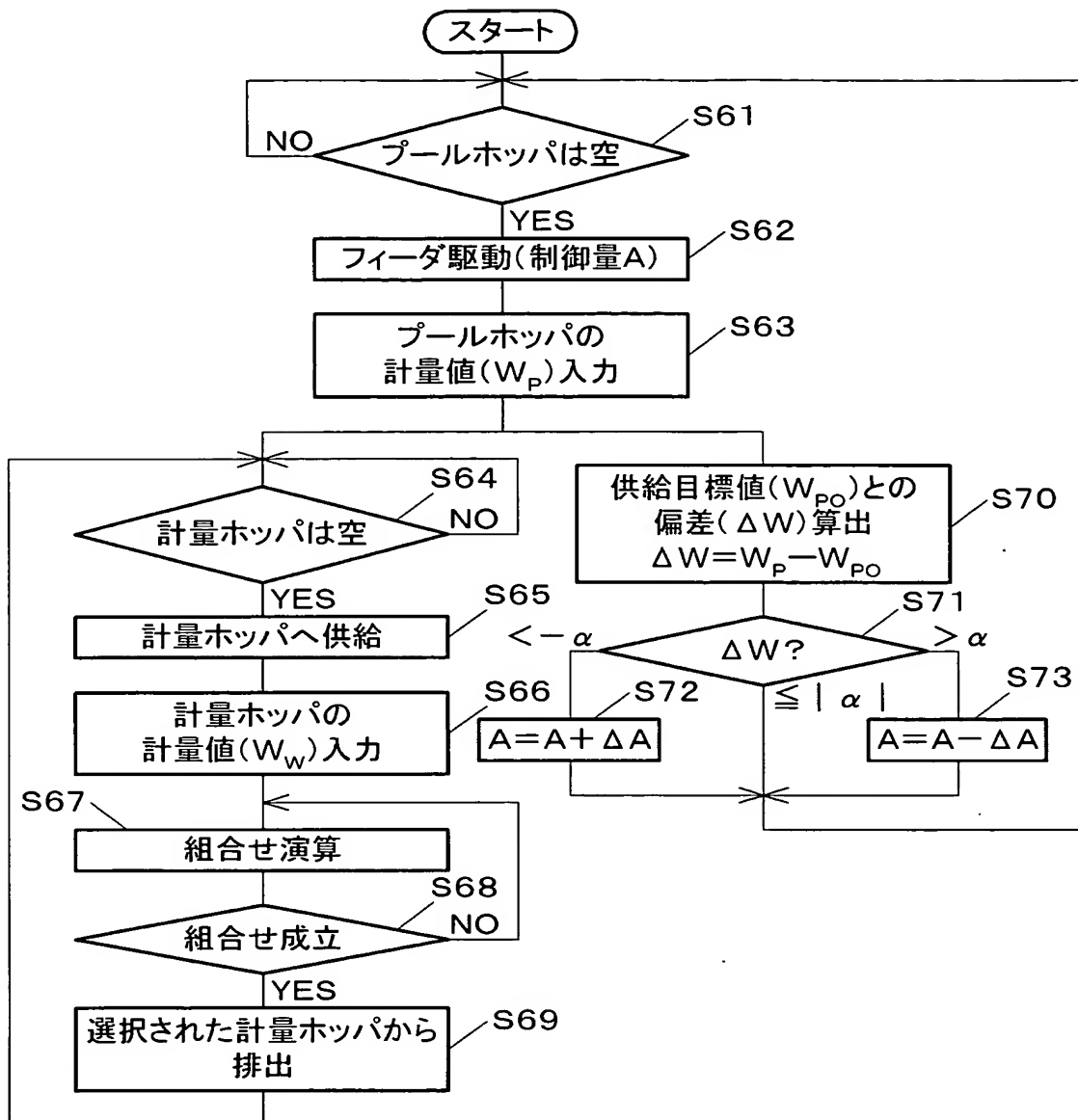
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 稼働率の向上が可能な組合せ計量装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 組合せ計量装置 1 において、プールホッパ 15...15 と計量ホッパ 16...16 とにそれぞれ重量検出器 15a...15a, 16a...16a を連結する。コントロールユニットは、組合せ演算の結果、組合せが不成立となったとき、所定の計量ホッパ 16...16 による計量値と該計量ホッパ 16...16 に被計量物を供給するプールホッパ 15...15 による計量値との加算値が予め設定された所定値を超えるか否かを判定し、加算値が所定値を超えないと判定すると、プールホッパ 15...15 に保持された被計量物を計量ホッパ 16...16 に追加供給させることにより、計量ホッパ 16...16 におけるオーバースケール発生を回避する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 6 3 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 4 7 8 3 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 4 月 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

京都府京都市左京区聖護院山王町 4 4 番地

氏 名

株式会社イシダ